

BAB III

PERANCANGAN

Pada bab ini penulis akan menjelaskan mengenai perancangan dan realisasi purwarupa sistem komunikasi *multipoint* penampil harga elektronik pada rak minimarket. Bahasan perancangan dimulai dengan penjelasan alat secara keseluruhan yaitu penjelasan singkat bagaimana alat bekerja.

Pembahasan selanjutnya mengenai penjelasan perancangan perangkat keras meliputi sistem elektroniknya. Yaitu penjelasan perancangan mikrokontroler sebagai pengendali utama pada sistem yang akan dibuat pada penampil serta komponen lain yang terhubung pada mikrokontroler.

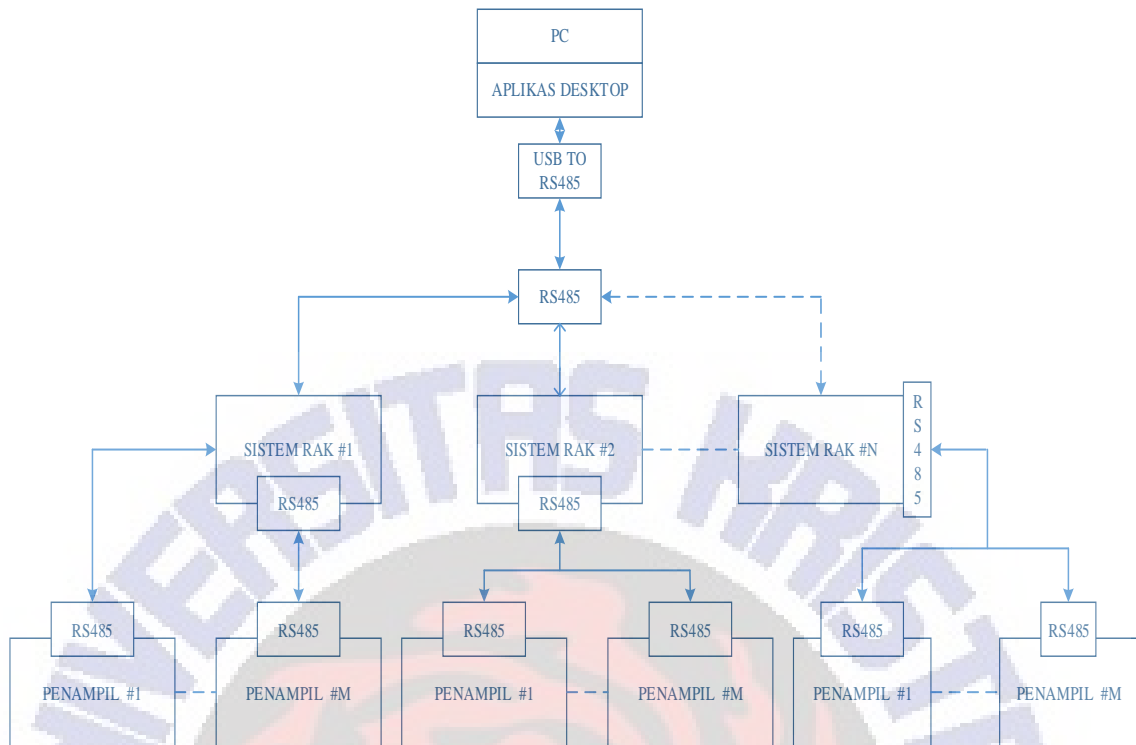
Kemudian pembahasan diakhiri dengan penjelasan dari perancangan perangkat lunak. Perangkat lunak berupa program pada mikrokontroler pada sistem penampil untuk mengolah data yang berasal dari aplikasi desktop, serta perancangan antarmuka pada aplikasi desktop yang akan dibuat.

3.1. Gambaran Alat

Sistem yang dirancang oleh penulis adalah alat untuk menampilkan nama produk dan besaran harga produk untuk menggantikan label harga yang berada pada rak minimarket dan sebuah antarmuka pengguna dalam bentuk aplikasi desktop pada komputer dimana pengguna dapat mengubah data yang akan ditampilkan pada alat penampil serta pengguna dapat mengetahui berapa banyak penampil yang terhubung.

Pada sistem yang dirancang penulis terdapat tiga sistem, yaitu antarmuka pengguna yang berbentuk aplikasi desktop, sistem pada rak, dan sistem penampil. Penulis menggunakan Microsoft Visual Studio 2015 dalam membuat dan mengembangkan aplikasi desktop yang dirancang. Pada sistem rak terdapat modul RS485 sebagai perantara komunikasi antara aplikasi desktop dan sistem rak serta *dip switch* yang berfungsi untuk mengganti alamat pada sistem rak.

Pada sistem penampil terdapat modul RS485 sebagai perantara komunikasi antara sistem penampil dan sistem rak, terdapat juga *dip switch* yang berfungsi untuk mengganti alamat pada sistem penampil dan untuk penampil nya menggunakan LCD 16×2.



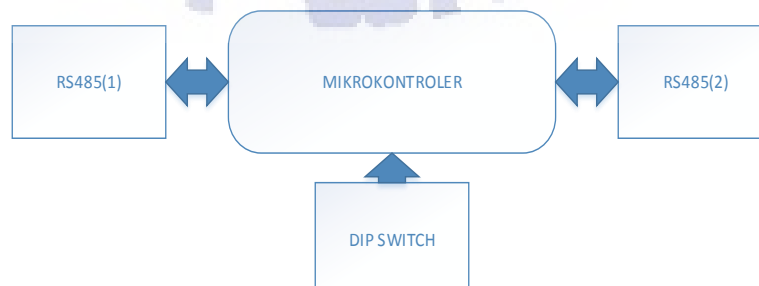
Gambar 3.1. Diagram Blok Keseluruhan Sistem

3.2. Perancangan Perangkat Keras

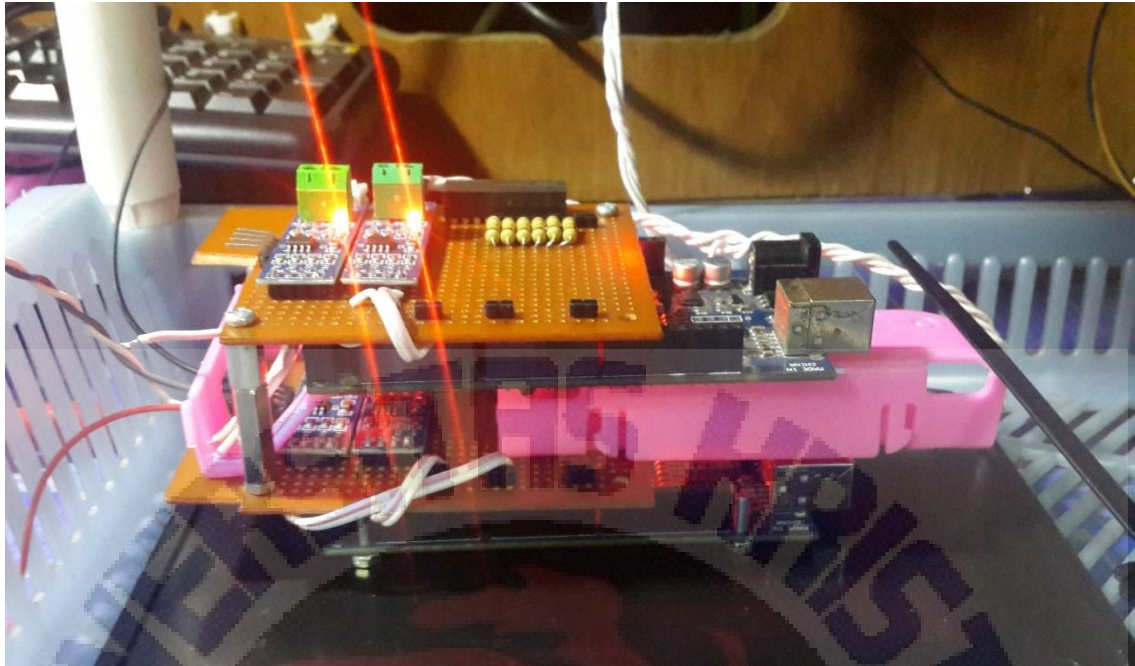
Pada bagian ini dijelaskan mengenai perancangan perangkat keras pada sistem rak dan sistem penampil. Perancangan perangkat keras pada sistem rak dan sistem penampil terdiri dari bagian-bagian utama sebagai berikut:

✚ Sistem Rak

- ❖ Mikrokontroler jenis Arduino Mega2560 sebagai pengendali utama.
- ❖ Dua buah modul RS485 yang digunakan sebagai media komunikasi antara aplikasi desktop dengan sistem rak dan antara sistem rak dengan sistem penampil.
- ❖ *Dip switch* yang digunakan untuk mengganti alamat.



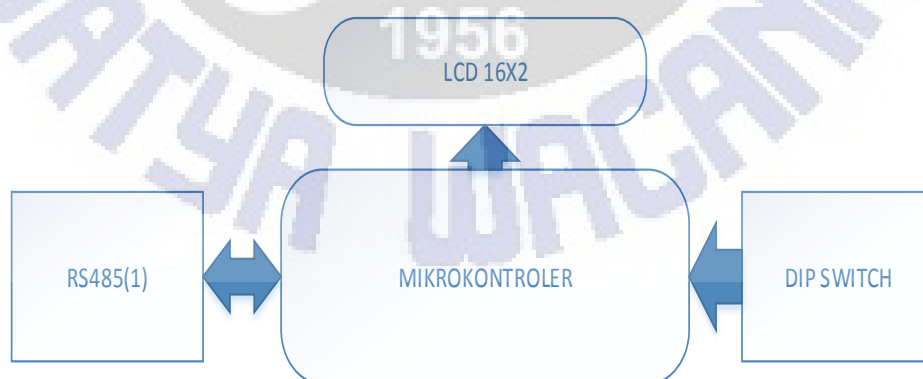
.Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem Rak



Gambar 3.3. Realisasi dari Sistem Rak

✚ Sistem Penampil

- ❖ Mikrokontroler jenis Arduino Nano 168/328 sebagai pengendali utama.
- ❖ LCD 16×2 sebagai penampil.
- ❖ Modul RS485 sebagai media komunikasi antara sistem penampil dan sistem rak.
- ❖ *Dip switch* yang digunakan untuk mengganti alamat.



Gambar 3.4. Diagram Blok Sistem Penampil



Gambar 3.5. Realisasi dari Penampil Harga Elektronik

3.2.1. Pengendali Utama Sistem Rak dan Penampil

Pengendali Utama untuk sistem rak menggunakan Arduino Mega2560 dengan IC mikrokontroler ATmega2560. Sebagai pengendali utama pada sistem rak, tugas dari mikrokontroler antara lain:

- ❖ Menerima data dari aplikasi desktop berupa cek id atau data untuk penampil.
- ❖ Mengolah data yang diperoleh dari aplikasi desktop atau sistem penampil.
- ❖ Menerima data balikan dari sistem penampil berupa data cek id.
- ❖ Mengirimkan data balikan ke aplikasi desktop berupa data balikan dari cek id untuk sistem penampil.
- ❖ Mengirimkan data untuk penampil ke sistem penampil.
- ❖ Mengolah data dari konfigurasi *dip switch* yang akan digunakan sebagai penanda alamat tertentu.
- ❖ Melakukan komunikasi antara aplikasi desktop dengan sistem rak atau komunikasi antara sistem rak dengan sistem penampil melalui modul RS485.

Tabel 3.1. Konfigurasi Pin Arduino Mega2560

Nama Pin	Fungsi
A0-A5	Membaca masukan dari <i>dip switch</i>
D0	Terhubung dengan pin RO pada modul RS485-1
D1	Terhubung dengan pin DI pada modul RS485-1
D17	Terhubung dengan pinRO pada modul RS485-2
D18	Terhubung dengan pin DI pada modul RS485-2
D6	Terhubung dengan pin DE dan RE pada modul RS485-2
D7	Terhubung dengan pin DE dan RE pada modul RS485-1

Pengendali utama untuk sistem penampil menggunakan Arduino Nano 168/328 dengan IC mikrokontroler ATmega 168/328. Sebagai pengendali utama pada sistem penampil, tugas dari mikrokontroler antara lain:

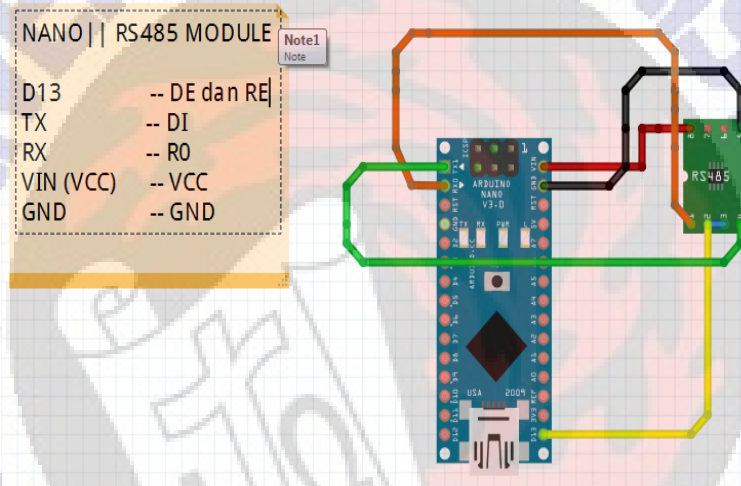
- ❖ Menerima data dari sistem rak berupa cek id atau data yang akan ditampilkan.
- ❖ Mengolah data yang diperoleh dari sistem rak.
- ❖ Mengirimkan data ke sistem rak sebagai data balikan dari data untuk cek id.
- ❖ Mengolah data dari konfigurasi *dip switch* yang akan digunakan sebagai penanda alamat tertentu.
- ❖ Mengirimkan data ke LCD 16×2.

Tabel 3.2. Konfigurasi pin Arduino Nano 168/328

Nama Pin	Fungsi
A0-A5	Membaca masukan dari <i>dip switch</i>
D0	Terhubung dengan pin DI pada modul RS485
D1	Terhubung dengan pin RO pada modul RS485
D13	Terhubung dengan pin DE dan RE pada modul RS485
D2, D3, D5-D8	Terhubung dengan pin R/W, RS, dan Data pada LCD Display

3.2.2. Modul RS485

Untuk komunikasi data antara aplikasi desktop dengan sistem rak atau sistem rak dengan sistem penampil penulis menggunakan komunikasi data secara serial. Modul yang digunakan untuk komunikasi data secara serial yaitu modul RS485. RS485 menggunakan IC MAX485. Pemilihan modul ini dibanding dengan komunikasi secara serial tanpa menggunakan modul RS485 adalah bahwa modul RS485 dapat melakukan komunikasi data sampai dengan 32 perangkat. Dan jarak jangkauan komunikasi data menggunakan modul ini sejauh 1.2 km hanya menggunakan dua kabel serta modul lebih banyak dijual dipasaran.

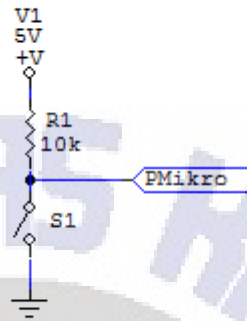


Gambar 3.6. Konfigurasi Arduino Nano dengan modul RS485

3.2.3. Dip Switch

Pada skripsi ini penulis ingin membuat alamat pada sistem rak dan sistem penampil dapat diganti dengan alamat 1 sampai 32. Dimaksudkan bahwa nantinya dengan alamat yang dapat diganti pada sistem rak dan sistem penampil, data akan dikirimkan sesuai dengan alamat pada sistem rak dan sistem penampil yang terhubung. Dan untuk dapat mengubah alamat pada sistem rak dan sistem penampil, penulis menggunakan *dip switch*. Dengan konfigurasi tertentu pada *dip switch* maka alamat pada sistem rak dan sistem penampil akan berubah sesuai dengan konfigurasi pada *dip switch*. Untuk dapat membaca konfigurasi pada *dip switch* penulis menggunakan rangkaian resistor pull-up. Rangkaian resistor pull-up dimaksudkan supaya pin mikrokontroler tidak membaca sinyal

yang *random* atau “*floating*”. Jadi dengan menggunakan rangkaian resistor pull-up maka sinyal akan dapat terdefinisi apakah itu “*HIGH*” atau “*LOW*”. Berikut rangkaian resistor pull-up yang penulis gunakan:



Gambar 3.7. Rangkaian *Pull-up Resistor*

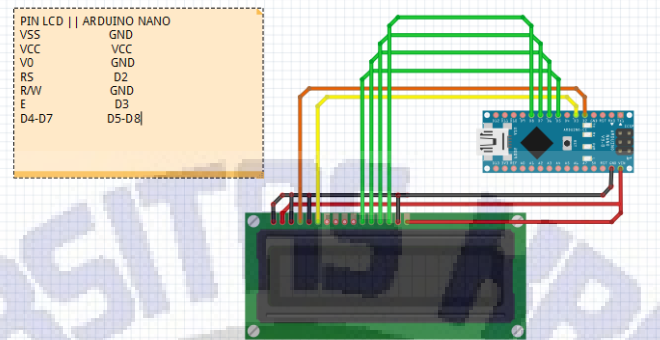
Tabel 3.3 Tabel Kebenaran untuk Penggantian Alamat pada Sistem Rak dan Purwarupa Penampil Harga Elektronik

D	C	B	A	DATA
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

F	E	DATA
0	0	+0
0	1	+10
1	0	+20
1	1	+30

3.2.4. LCD 16×2

Sebagai media untuk menampilkan nama produk dan harga produk maka penulis menggunakan LCD 16×2. Karena harganya yang murah serta banyak tersedia di pasaran.



Gambar 3.8. Konfigurasi LCD 16x2 dengan Arduino Nano

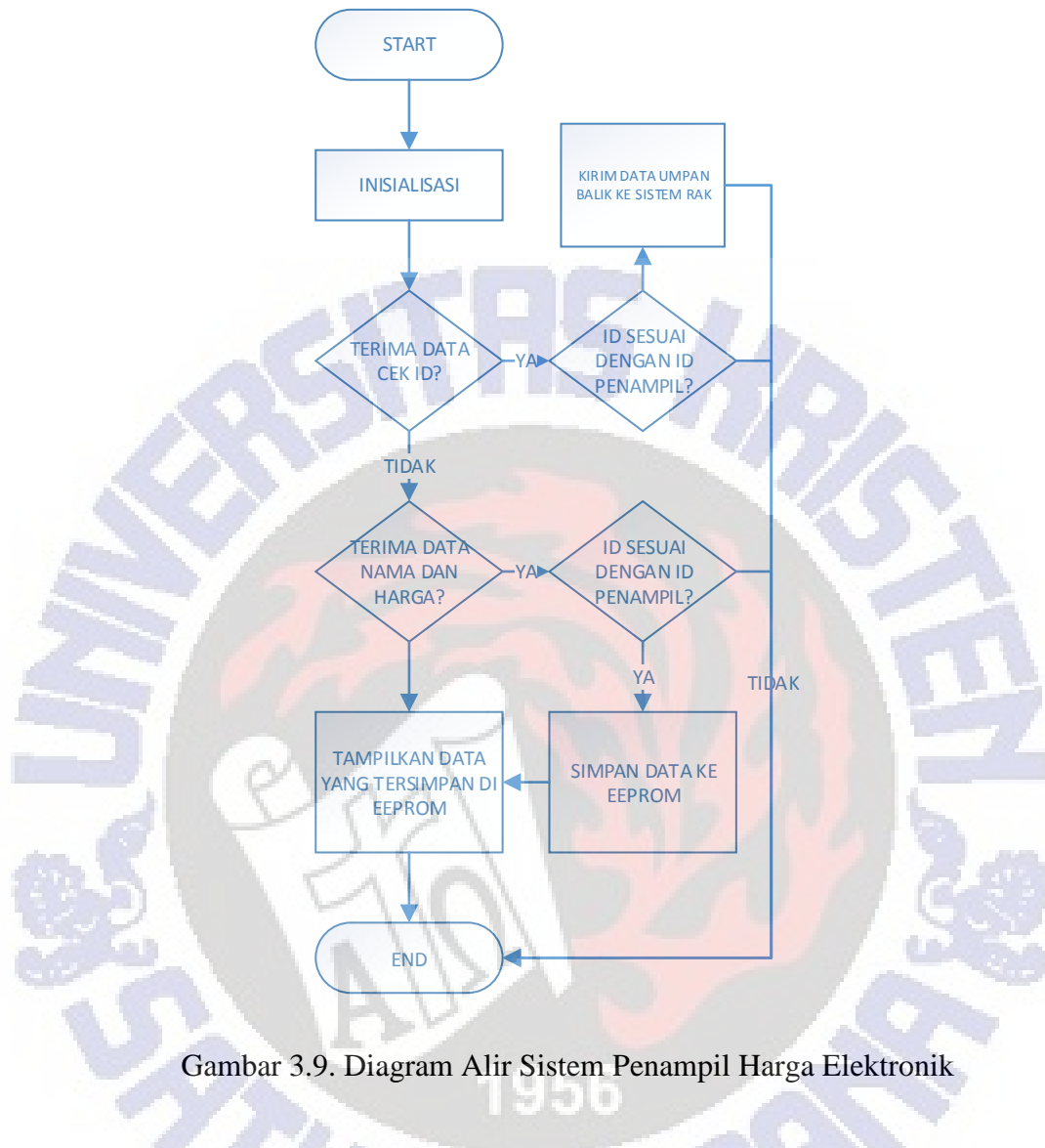
3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat skripsi ini. Perancangan perangkat lunak pada skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu perangkat lunak pada aplikasi desktop, perangkat lunak pada sistem rak dan perangkat lunak pada sistem penampil.

3.3.1. Sistem Penampil Harga Elektronik

Sistem penampil menggunakan Arduino Nano 168/328. Pada Arduino Nano 168/328 dirancang sebuah program untuk menerima data yang berasal dari sistem rak dan mengirimkan data alamat penampil harga elektronik sebagai data pembalik ke sistem rak. Data yang diterima oleh sistem penampil harga elektronik berupa data cek id atau data yang akan ditampilkan meliputi nama produk dan besaran harga produk tersebut. Jika data yang diterima berupa data cek id maka penampil elektronik akan mengirimkan data balikan berupa data alamat penampil harga elektronik tersebut. Jika data yang diterima berupa data yang akan ditampilkan maka data tersebut akan ditampilkan pada layar LCD 16×2. Sebelumnya data tersebut disimpan pada EEPROM Arduino Nano 168/328 sehingga walaupun nantinya jika terjadi listrik mati maka saat penampil harga elektronik dihidupkan kembali akan tetap menampilkan data yang sudah tersimpan pada EEPROM.

Berikut adalah diagram alir program mikrokontroler pada sistem penampil:

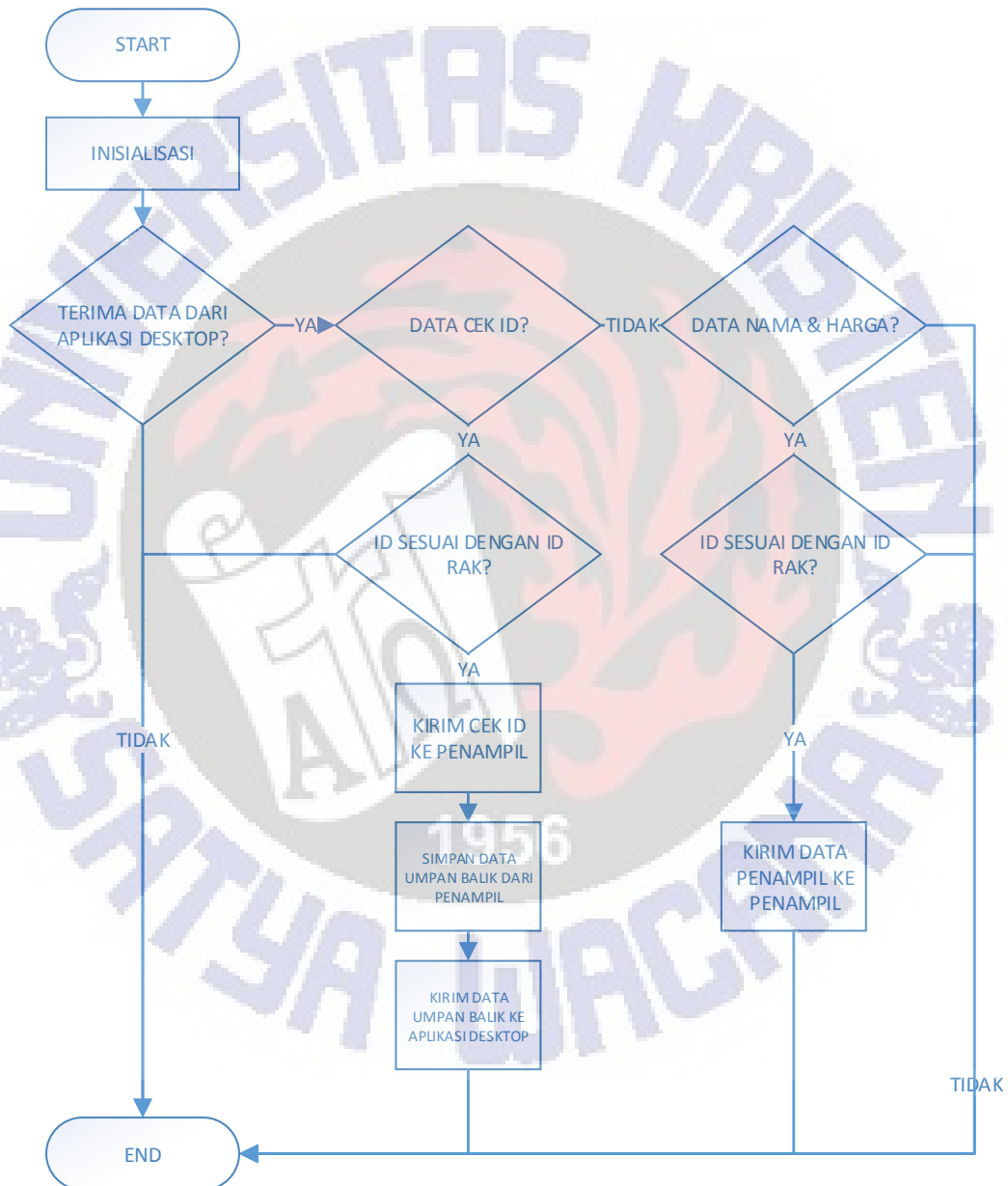


Gambar 3.9. Diagram Alir Sistem Penampil Harga Elektronik

3.3.2. Sistem Rak

Sistem rak menggunakan Arduino Mega2560 dikarenakan Arduino Mega2560 mempunyai lebih banyak pin serial dibandingkan Arduino Nano 168/328. Sistem rak dirancang untuk menerima data yang berasal dari aplikasi desktop serta sistem penampil harga elektronik, sistem rak juga dapat mengirimkan data ke aplikasi desktop dan sistem penampil harga elektronik. Data yang dikirimkan ke aplikasi desktop berupa data balikan saat aplikasi desktop mengirimkan data cek id pada sistem rak. Lalu data yang dikirimkan ke sistem penampil harga elektronik berupa data cek id dan data sistem penampil harga elektronik, data cek id dikirimkan saat sistem rak menerima data cek id

dari aplikasi desktop, data sistem penampil harga elektronik dikirimkan saat sistem rak menerima data sistem penampil harga elektronik dari aplikasi desktop. Data sistem penampil dan cek id harus dicocokkan dengan alamat dari sistem rak tersebut sehingga sistem rak dapat mengirimkan data yang diterima ke sistem penampil. Berikut adalah diagram alir dari perangkat lunak untuk sistem rak:



Gambar 3.10. Diagram Alir Sistem Rak

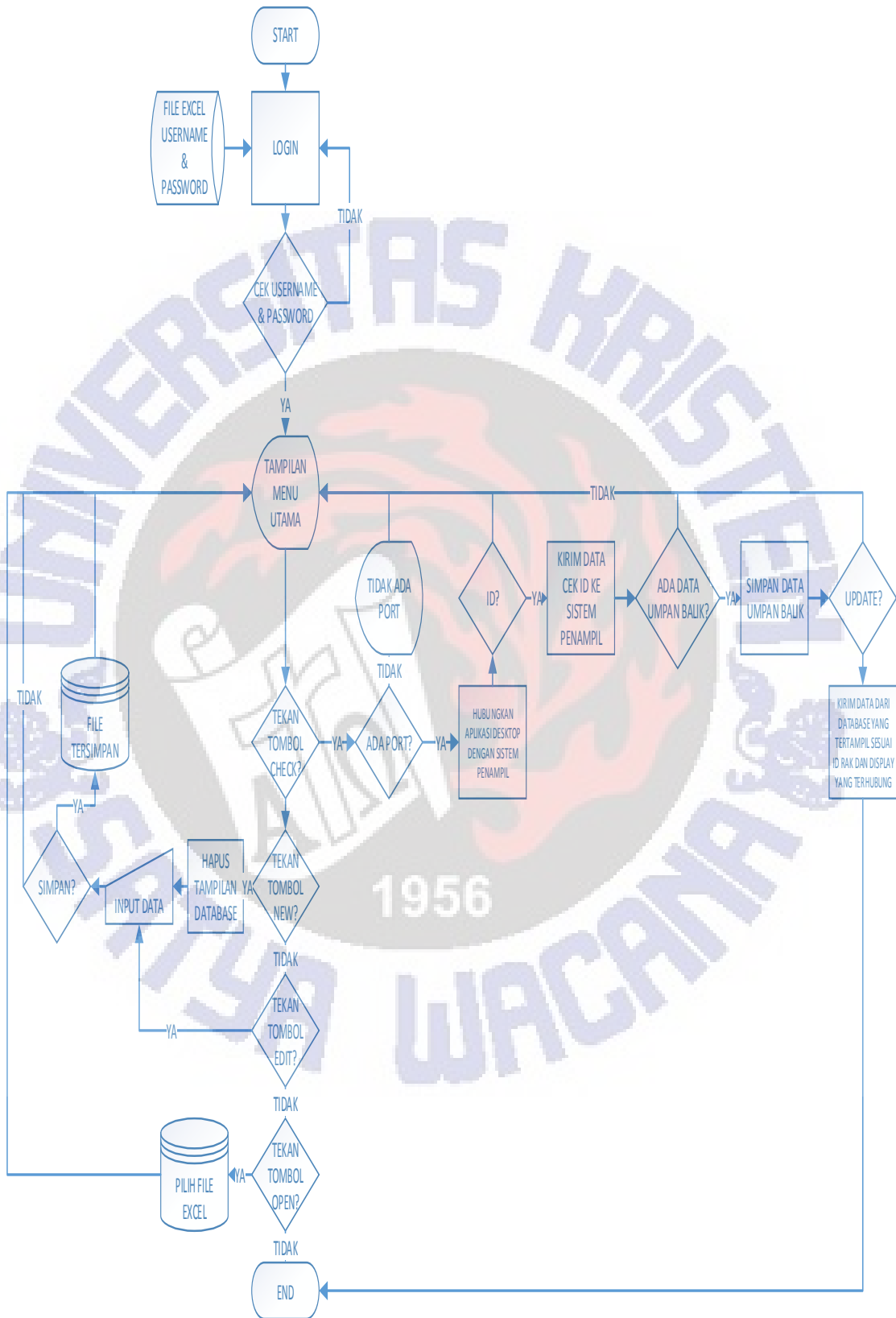
3.3.3. Sistem Aplikasi Desktop

Untuk melakukan perubahan nama produk atau besaran harga pada produk, penulis merancang suatu aplikasi desktop yang terintegrasi dengan database berupa file Excel yang terdapat beberapa data meliputi data dari alamat rak, alamat penampil, nama produk dan besaran harga produk. Pada aplikasi desktop yang penulis rancang terdapat dua menu yaitu menu *login* dan menu utama. Pada menu *login* dimaksudkan bahwa yang dapat menjalankan aplikasi tersebut hanya pengguna yang sudah terdata pada file Excel yang khusus untuk *login*. Pada menu utama terdapat tampilan database, tampilah jumlah sistem rak dan penampil elektronik yang terpasang dan beberapa tombol yang mempunyai fungsinya tersendiri. Untuk database pada menu utama adalah file Excel yang khusus untuk meng-*update* penampil harga elektronik. Berikut adalah beberapa tombol yang terdapat pada menu utama beserta fungsi:

1. New : membuat *database* baru dari aplikasi desktop.
2. Edit : mengubah *database* yang sudah tertampil pada menu utama.
3. Save : menyimpan perubahan dari *database* yang telah kita ubah atau saat kita membuat *database* baru.
4. Check : memeriksa koneksi antara aplikasi desktop dan sistem penampil harga elektronik.
5. Connect : menghubungkan aplikasi desktop dan sistem penampil harga elektronik.
6. ID : memeriksa jumlah sistem rak dan purwarupa penampil harga elektronik yang telah terhubung.
7. Update : mengirim data database yang tertampil ke sistem penampil harga elektronik.

Saat pengguna ingin meng-*update* data pada purwarupa penampil harga elektronik maka antara aplikasi desktop dan sistem penampil harga elektronik harus terhubung terlebih dahulu, lalu pengguna harus memeriksa jumlah sistem rak dan purwarupa penampil harga elektronik yang terhubung. Setelah itu purwarupa penampil harga elektronik dapat di *update* sesuai dengan *database* yang tersedia.

Berikut adalah diagram alir untuk aplikasi desktop:



Gambar 3.11. Diagram Alir Aplikasi Desktop